Atalanta (Dezember 1994) **25** (3/4): 567–569, Würzburg, ISSN 0171-0079

Ein geflügeltes Weibchen von *Operophtera brumata* (LINNAEUS, 1758): Ein Fall von Atavismus

(Lepidoptera, Geometridae)

von

CHRISTIAN KÖPPEL & AXEL STEINER

eingegangen am 20.VIII.1994

Abstract: A winged female of *Operophtera brumata* (LINNAEUS, 1758): a case of atavism (Lepidoptera, Geometridae). – A crippled but otherwise fully winged female of *Operophtera brumata* was observed and photographed in copulation with a normal male. This seems to be a case of atavism, the female having reverted to the winged state of its phylogenetic ancestors.

Von Atavismus (Rückschlag) spricht man, wenn bei Organismen unvermittelt Merkmale wieder auftreten, die im Laufe ihrer Stammesgeschichte bereits verschwunden waren. Eine solche Rückkehr zu Merkmalen der phylogenetischen Vorfahren einer Art konnte bei einem Weibchen von *Operophtera brumata* (Kleiner Frostspanner) festgestellt werden. Die Weibchen sind normalerweise stummelflügelig (brachypter) und daher flugunfähig.

Am 3.XII.1993 wurde abends gegen 20 Uhr in den Rastatter Rheinauen ein geflügeltes Weibchen in Kopula mit einem normalen Männchen beobachtet und fotografiert. Es handelte sich um einen vergleichsweise warmen Abend (5–10 °C) nach einer vorangegangenen gut sechswöchigen Frostperiode. Bereits am Vortag hatten warme Temperaturen geherrscht, so daß nicht nur *Operophtera brumata* sondern auch eine Reihe weiterer Spätherbstarten aktiv waren und an Licht und Köder beobachtet werden konnten. Vom Kleinen Frostspanner wurden im gesamten Auwaldbereich ca. 800 größtenteils aktiv fliegende Männchen und drei Weibchen in Kopula an Stämmen sitzend gezählt. Dabei war eine deutliche Abnahme der Individuendichte von der Hartholzaue zur Weichholzaue zu beobachten. Die Hartholzaue war in diesem Jahr während der Raupen- und Puppenzeit nicht überschwemmt, während die Weichholzaue regelmäßig überflutet wird. Dieser Gradient wurde auch schon im Mai durch Raupenfunde erkennbar. Offensichtlich stellt das Hochwasser in Überflutungsauen einen wichtigen Selektionsfaktor für das bodengebundene Puppenstadium dar.
Eines der drei beobachteten Weibchen erwies sich als fast wie ein Männchen geflügeltes Tier, so daß auf den ersten Blick der Eindruck entstand, daß ein normales und ein verkrüppeltes Männchen sich um ein Weibchen bemühten. Bei genauerem Hinsehen zeigte sich dann, daß sich hier ein Männchen in Kopula mit einem Weibchen befand, das einen voll ausgebildeten linken Hinterflügel, zwei unvollständig entwickelte Vorderflügel und einen stark reduzierten rechten Hinterflügel besaß. Soweit erkennbar unterscheidet sich die Flügelzeichnung nicht von der eines normalen Männchens (Abb. 1–3).

Fundort: Baden-Württemberg, Nördliche Oberrhein-Niederung, Plittersdorf, NSG[1] Rastatter Rheinauen, Großwert, Tiefe Hartholzaue, alter Pappel-Bestand (*Populus* x *canadensis*) im Bereich regelmäßiger Überflutungen, 110 m, Topographische Karte 1:25 000 (Meßtischblatt) 7114/B.

Die Flügelreduktion (Brachypterie) im weiblichen Geschlecht ist eine Anpassungsstrategie, die vor allem die Herbst- und Frühjahrsflieger unter den Geometriden entwickelt haben. Wie DIERL & REICHOLF (1977) plausibel machen konnten, ist die in das Winterhalbjahr verlagerte Flugzeit die Hauptvoraussetzung für das Entstehen von Brachypterie, da in dieser Jahreszeit der Feinddruck durch Insectivoren (besonders Singvögel) stark reduziert ist: zum Teil ziehen sie nach Süden, zum Teil (z. B. Meisen) stellen sie ihre Nahrung auf Samen und Beeren um. Damit eröffnet sich für die weiblichen Falter die Möglichkeit, durch Verzicht auf Flügel und Flugfähigkeit Energie einzusparen, die stattdessen der Eiproduktion zugute kommt (größeres Abdomen, höhere Eizahl). Gerade bei den Geometriden mit ihrer ungünstigen Energiebilanz durch das Verhältnis von großer Flügelfläche zu kleinem Körper ist dies ein wesentlicher Vorteil. Ein zusätzlicher Faktor mag die Verringerung des Verwehungsrisikos bei Herbststürmen insbesondere in windexponierten Gebieten sein (GLITZ, 1986). Als Ausgleich für die den Imagines verlorengegangene Dispersionsfähigkeit haben die Jungraupen die Rolle des Ausbreitungsstadiums übernommen: sie lassen sich bei Wind am Faden treiben und besiedeln so neue, zum Teil weit entfernte Lebensräume. Ihre extreme Polyphagie sichert ihnen dabei ein Höchstmaß an Überlebenschancen (r-Stratege).

Das hier besprochene Phänomen spricht dafür, daß bei den *Operophtera brumata*-Weibchen die Gene für die Flügelausbildung offenbar noch vorhanden, jedoch normalerweise blockiert sind. Im vorliegenden Fall kam es zu einen Rückschlag in den Genotyp der Vorfahren, durch den die sonst nur embryonal angelegten Flügel bis zum adulten Tier beibehalten und zum Teil voll entwickelt werden konnten. Als interessantes Ergebnis zeigt sich, daß die Flügelzeichnung des geflügelten Weibchens der des Männchens völlig gleicht, während die stummelflügeligen Weibchen eine bindenartige Zeichnung entwickelt haben, wie es auch bei vergleichbaren Arten, z. B. *Operophtera fagata* (SCHARFENBERG, 1805), *Theria rupicapraria* ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775) *Agriopis aurantiaria* (HÜBNER, [1799]) und *Agriopis marginaria* (FABRICIUS, 1777), der Fall ist.

Literatur

DIERL, W. & J. REICHOLF (1977): Die Flügelreduktion bei Schmetterlingen als Anpassungsstrategie. – Spixiana **1**: 27–40.

GLITZ, D. (1986): Die Großschmetterlinge des Hamburger Naturschutzgebietes Duvenstedter Brook. – Verhandlungen des Vereins für naturwissenschaftliche Heimatforschung Hamburg **39**: 39–64.

---

1 Ausnahmegenehmigung liegt vor.

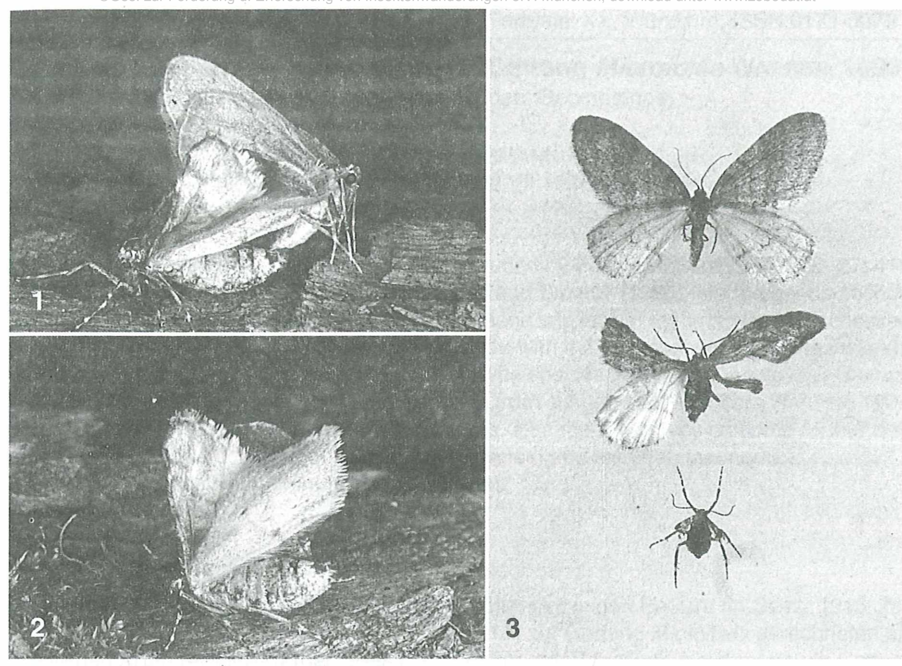


Abb. 1: *Operophtera brumata*, normales ♂ in Kopula mit einem geflügelten ♀.
Abb. 2: *Operophtera brumata*, geflügeltes ♀.
Abb. 3: *Operophtera brumata*, von oben nach unten: ♂, geflügeltes ♀, normales ♀.
Alle Falter: Baden-Württemberg, Rastatter Rheinauen, 3.XII.1993.

Anschriften der Verfasser:

CHRISTIAN KÖPPEL
Orchideenweg 12
D-76571 Gaggenau

AXEL STEINER
Bruchsaler Weg 6
D-76327 Wöschbach